Ueber unglückliche Ausgänge subkutaner Frakturen.

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
in der Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe,
unter dem Präsidium des Geheimrat, Generalarzt à la suite der Armee
Professor Dr. Ritter v. Nussbaum,
der hohen medicinischen Fakultät
der
Kgl. Ludwig-Maximilians-Universität zu München
vorgelegt von

Eugen Fischbach,
approb. Arzt
aus
Sigmaringen.

Hofbuchdruckerei von M. Liehner in Sigmaringen.

1888
2

Ueber unglückliche Ausgänge subkutaner Frakturen.

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
in der Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe,
unter dem Präsidium des Geheimrat, Generalarzt à la suite der Armee
Professor Dr. Ritter v. Nussbaum,
der hohen medicinischen Fakultät
der
Kgl. Ludwig-Maximilians-Universität zu München
vorgelegt von

Eugen Fischbach,
approb. Arzt
aus
Sigmaringen.

Hofbuchdruckerei von M. Liehner in Sigmaringen.

Seinen teuren Eltern

in Dankbarkeit

gewidmet

vom

Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548316_0071

Ueber unglückliche Ausgänge subkutaner Frakturen.

Vorbemerkung.

Ueberaus mannigfaltig, wenn auch glücklicherweise nicht häufig, sind die Abweichungen, die bei einer Fraktur vom normalen Heilverlauf vorkommen können.

Einmal können vom Gesammtorganismus Störungen ausgehen, dann aber — naturgemäss häufiger — kann der verletzte Teil selbst der Urheber eines üblen Ausganges werden; indem die Nachbarorgane des verletzten Knochens ihn herbeiführen, hauptsächlich aber er selber dadurch, dass er den ihm vorgezeichneten Weg der Heilung verlässt.

Es würde den Rahmen dieser Arbeit überschreiten, wollten wir alle die üblen Zufälle und Vorkommnisse, aus denen ein unglückliches Endergebniss sich herleiten kann, hier insgesammt besprechen. Es sei uns desshalb gestattet, zwei derartige Ausgänge von Frakturen herauszugreifen und zwar:

1. die Nichtkonsolidation und
2. die difform geheilten Knochenbrüche.

I. Die Nichtkonsolidation.

Einleitung.

Ist ein Knochen frakturiert, so bringt gewöhnlich die ihm innewohnende Regenerationskraft die knöcherne Wiedervereinigung der gebrochenen Teile zu Stande durch einen sich eng an den normalen Ossificationsprocess anschliessenden Vorgang. Noch ehe die durch das Trauma verursachte Entzündung vorüber, treten schon am zweiten Tage die Knochenbildner, Periost und Mark in Tätigkeit. Die osteoplastische Schicht des Periosts bildet sich in ein gefässreiches Keimgewebe um, welches osteoides und chondroides Gewebe erzeugt, aus denen sich später der Knochen entwickelt. In der Nachbarschaft der Bruchenden aber bringt diese Schicht meist ein hyalines Knorpelgewebe hervor, das sich in Spongiosa umwandelt und hie und da auch Bindegewebe, das in Knochen übergeht. Dieses Produkt insgesammt wird äusserer periostaler Callus genannt, während der inzwischen im Knochenmark entstandene als innerer myelogener und der allerdings nicht konstant zwischen den Bruchenden vorkommende, als intermediaerer bezeichnet wird. Zuviel Gebildetes wird im Laufe der Konsolidation resorbiert.

Wird dieser normale Process, durch welchen der Knochen seine frühere Festigkeit und das Glied seine Funktionsfähigkeit wieder erlangt, nicht eingehalten, oder nicht abgeschlossen, kommt eine knöcherne Vereinigung der Fragmente nicht zuweg, so liegen pathologische Zustände vor, die man früher unter dem Namen Pseudoarthrose zusammenfasste. Diese Bezeichnung ist aber nicht erschöpfend, besser ist es von einer Nichtkonsolidation zu reden.

Pathologisch-Anatomisches.

Wir wissen zwar, dass Celsus die Nichtkonsolidation schon gekannt, ja, dass die Araber schon eine Art Resection bei ihr ausgeführt haben; ihre genauere Würdigung datiert aber von der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts her.

So stellte der pathologische Anatom Cruveilhier von dem allgemein als Pseudoarthrose bezeichneten Zustand der Nichtkonsolidation folgende drei 3 Classen auf:

1) arthrodia morbosa: Die Fragmente sind entweder mit Knorpel oder elfenbeinartigen Knochenlamellen bedeckt und von einer fibrösen Kapsel umgeben, deren Innenfläche von Synovialis ausgekleidet ist.

2) amphiarthrosis morbosa: Die Fragmente sind durch einen mehr oder weniger starken Bindegewebsstrang vereinigt.

3) syssarkosis morbosa: Die Bruchenden sind unabhängig von einander und in Muskelmasse verloren.

Malgaigne nannte folgende drei Unterarten der Pseudoarthrose:

1. Die Fragmente sind gegenseitig unabhängig, 2. sie berühren sich, 3. sie reiten aufeinander.

Der Amerikaner Norris erweiterte 1839 diese Classifikation, indem er unter die Pseudoarthrose noch jenen Zustand aufnahm, bei welchem der ausgeschwitzte Callus sich lange nicht verknöchert und den er „verzögerte Konsolidation“ nannte. Diese Einteilung war lange massgebend. Auch Gurlt adoptierte sie, setzte die verzögerte Konsolidation an erste, die Nearthrose an letzte Stelle und zwischen beide als Nro. 2 die vereinigte 2. und 3. Cruveilhier'sche Classe.

Nun hat sich aber in neuerer Zeit das Bestreben geltend gemacht, die verzögerte Konsolidation von der Pseudoarthrose zu trennen und als besondere Art eines üblen Ausgangs einer Fraktur zu behandeln. Es spricht hiefür die Verschiedenheit der anatomischen Grundlage sowohl, als auch der Unterschied der Symptome, der Prognose und Therapie. Lassen wir zunächst den anatomischen Gründen das Wort, so ist bei verzögerter Konsolidation wohl zu beachten, dass die Natur hier das Bestreben zeigt, den normalen Heilverlauf zu bewerkstelligen, denn es ist ja eine die Fragmente einbettende callöse Ausschwitzung da; dass also nur das Endglied, die Umwandlung in den definitiven Callus fehlt. — Bei der Pseudoarthrose aber ergeht sich die Natur in Abweichungen vom Heilplan; denn bald erschafft sie die Nachahmung eines Gelenkes zwischen den Fragmenten, bald vereinigt sie die letzteren durch Bindegewebsstränge, oder es fehlen sogar auch diese. Ein solcher Gegensatz, oben bei der verzögerten Konsolidation nur

einfaches Stehenbleiben des Callus auf niederer Stufe, Mangel der Fähigkeit, die knöcherne Konsolidation herbeizuführen, hier bei der Pseudoarthrose dagegen drei grundverschiedene Bildungsvarietäten, dürfte die gänzliche Trennung befürworten, ebenso dass Prognose und Therapie sich bei beiden wesentlich verschieden gestalten. Der Umstand, dass es beim Lebenden hie und da unmöglich ist, die Differentialdiagnose sicher zu stellen, kommt nicht in Betracht. Ist also nach Ablauf der erfahrungsgemäss feststehenden Heilungszeit eine knöcherne Vereinigung ausgeblieben, so sprechen wir von einer Nichtkonsolidation und suchen zu ergründen, ob vorliegt a) eine verzögerte Konsolidation oder b) eine Pseudoarthrose und bei ihr, ob die Fragmente durch ein Gelenk, durch einen Bindegewebsstrang, oder gar nicht verbunden sind.

Aetiologie.

Zahlreichen Ursachen wird dieser Ausgang in Nichtkonsolidation zugeschrieben. Doch kommt es meist nur zu einer Verzögerung der Konsolidation.

Ehe wir die Gründe aufzählen, sei die Bemerkung gestattet, dass keiner von ihnen mit Sicherheit eine Nichtkonsolidation hervorrufen muss. Viele Frakturen, bei denen es leicht wäre, einen ungünstigen Ausgang zu erklären, verlaufen oft ganz anstandslos.

Nach altem Herkommen teilt man die Ursachen in allgemeine und lokale.

I. Allgemeine.

Auszuschliessen ist zunächst das hohe Alter; ferner Einflüsse des Temperaments und der Umgebung. (Béranger-Féraud glaubt sogar nach den Fällen, die Marriques und Aubin angeführt haben, fest an den Einfluss der Langenweile auf den cal vicieux!). Aufmerksamkeit ist der konstitutionellen Syphilis zu schenken. Malgaigne hielt sie für ein praedisponierendes Moment; Lebert in Wien nicht. Sigmund beschreibt sechs Fälle von ausgesprochener lues, bei welchen unter gleichzeitig spezifischer Behandlung sich keine Störung zeigte. Oppenheim läugnet ihren Einfluss. Das Richtige dürfte sein: Die Syphilis in sekundärer Form hat bei einer Fraktur keine

schädigende Wirkung; wohl aber die tertiäre, eine destruirende Tendenz tragende, die sich mit den Granulationsgeschwülsten, den Syphilomen, mit Vorliebe auf die Knochen wirft. Zu diesem Ergebnisse bekennt sich auch Berger in seiner thèse sur l'influence des maladies constitutionelles sur la marche des lésions traumatiques. Alle Beobachter schildern einstimmig den günstigen Einfluss einer antiluetischen Behandlung, ein für die Prognose im speziellen Fall günstiger Umstand. Weiterhin zählt man auf die Tuberkulose, von der Aehnliches wie bei der Syphilis gilt; acute Infectionskrankheiten, besonders Typhus und Variola, bei welchen (Langenbeck) gutbeglaubigte Fälle von beobachteter Wiedererweichung des Callus vorliegen; ferner osteomalacische, sowie kachectische Zustände. Für die während der Schwangerschaft hie und da eintretende Nichtkonsolidation, macht man teils anaemisch-chlorotische Zustände haftbar, teils die Behinderung der Circulation durch Druck des Uterus; in letzterem Falle müsste dann das causale Moment gezählt werden zu den

II. Lokalen Ursachen,

die bei der Nichtkonsolidation gewiss die Hauptrolle spielen

Man kann sie mit Malgaigne in 3 Gruppen zerlegen.

1. Complicationen, welche in der Nachbarschaft der Fraktur — sie mehr oder weniger beeinflussend — auftreten Hieher gehört:

a) Die Paralyse eines Glieds. (Interessanter von Broca 1879 beschriebener Fall, wo bei einem 35jährigen Manne in Folge durch Fraktur geschehener Contusion oder Zerrung des plexus brachialis die Sensibilitaet und Mobilitaet des Armes aufgehoben wurde, und eine Konsolidation ausblieb).

b) Behinderung der Bluteirculation: Beweis geführt durch Brodie, welcher bei Kaninchen nach Unterbinduug der femoralis eine Verzögerung der Konsolidation erhielt.

c) Phlegmonoese und erysipelatoese Entzündungen.

Gruppe 2, welche die auf die Fraktur selbst bezüglichen Momente behandelt und die Lage der Fragmente berücksichtigt, schliesst die Hauptursachen der Nichtkonsolidation in sich ein und jeder einzelne Punkt verdient hier besondere Beachtung. Bei diesem wichtigen Abschnitt beziehen wir noch die Beobachtungen Béranger-Feraud's mit ein. Als erstes praedisponierendes Moment erscheint zuerst der Sitz der

Fraktur in der Nachbarschaft eines Gelenks; dann Schiefstehen und Reiten der Bruchenden; Entfernung von einander; Krankheiten derselben (caries, necrose); Nahrungsmangel eines Fragments und endlich Interposition von Weichteilen.

Zum grossen Teile können diese Ereignisse nur Folgen sein von

Gruppe 3. Nachlässigkeiten und Fehlern von Arzt oder Patient, indem der Verband eine nur ungenügende Immobilisierung ermöglicht. Welch schädigenden Einfluss die Bewegungsfähigkeit der Fragmente hat, illustriert treffend die von Brechet beobachtete Bildung einer Pseudoarthrose bei einem von Chorea befallenen Mädchen.

Zu frühes Anlegen oder zu langes Liegen des Verbandes hat keine hier in Betracht kommende Wirkung, ebensowenig der Bluterguss zwischen die Fragmente, den Puel für sehr wichtig hält.

Vorkommen.

Gegenüber den vielen Gründen ist die Zahl der beobachteten Nichtkonsolidationen eine geringe zu nennen.

So wollen Malgaigne, Syme und Norris, letzterer unter 2195 selbst behandelten Fällen keinen Ausgang in Pseudoarthrose gesehen haben; während hinwieder die Statistik von Moritz unter 1222 Frakturen schon bei 40 eine sah. P. Bruns konstatierte nach Zusammenstellung von 4000 Brüchen auf je 70–80 eine verzögerte Konsolidation, auf je 200—250 eine Pseudoarthrose. — Am häufigsten tritt die Nichtkonsolidation auf in dem Alter, in welchem die meisten Frakturen vorkommen, das ist in den Jahren von 20—30, und bei dem Geschlecht, das die schwerste Arbeit zu leisten hat. Malgaigne sah unter 104 von ihm beobachteten Fällen 50 Pseudoarthrosen im Alter von 20–30 Jahren und Gurlt bei derselben Altersclasse unter 335 deren 128. Norris rechnet unter 128 Fällen etwa 18 auf das weibliche Geschlecht. Das hohe und das kindliche Alter zeigen die wenigsten Nichtkonsolidationen, desgleichen solche Frakturen, die von Anfang an in Hospitälern behandelt werden.

Sitz.

In Betreff des Ortes, an welchem die Nichtkonsolidation am häufigsten erscheint, galt bisher als feststehend, dass der Oberarm an erster, der Oberschenkel an zweiter und der Unter-

schenkel an dritter Stelle stehe; eine Angabe, die von Vidal, Malgaigne gemacht und von Gurlt bestätigt wurde. Allein P. Bruns der 1274 Fälle von unvereinigt gebliebenen Frakturen zusammenstellte, kam zu einem etwas andern Ergebniss. Er stellt den Unterschenkel an die Spitze, dann folgen der Oberarm und der Femur.

Guéretin versuchte die Nichtkonsolidation aus dem Sitz der Fraktur selbst zu erklären. Er fragte sich, ob nicht der anormale Verlauf zusammenhänge mit der Richtung, welche die Blutgefässe des betroffenen Teils nehmen und hielt dafür, dass bei denjenigen Frakturen, welche auf der den Gefässen entgegengesetzten Seite liegen, die normale Callusbildung leichter ausbleibe. Dieser Erklärungsversuch ist nicht gelungen. Norris kam gerade zu dem entgegengesetzten Schlusse, denn unter 41 Pseudoarthrosen sassen 27 in der Richtung des Gefässlaufs, und nur 14 entgegengesetzt. Auch Malgaigne fand für den Femur nichts Beweisendes.

Diagnose.

Ueber die Möglichkeit eine exakte Diagnose zwischen Verzögerung der Konsolidation und Bildung einer Pseudoarthrose zu stellen, waren die Ansichten sehr geteilt.

Malgaigne hielt die Schwierigkeit für sehr gross. Er will erst 5—6 Monate verstreichen lassen, ehe er sich objektiv entscheidet. Erfolgt während dieser Zeit eine Heilung nicht, dann glaubt er an das Vorhandensein einer Pseudoarthrose; andere entscheiden sich in kürzerer Zeit, wieder andere erst nach Umfluss von 11—12 Monaten. Hier wäre also die Zeit das einzig ausschlaggebende Moment. — Man hat aber besonders neuerdings andere für die Diagnose bälder sprechende Merkmale gefunden.

Boutry, der die Differentialdiagnose speziell zum Gegenstand seiner Arbeit gemacht, entscheidet sich nach folgenden Regeln:

A. 1) eine verzögerte Konsolidation liegt vor, wenn bei vorsichtigem Bewegungsversuch die Fragmente keine Crepitation, sondern nur „une sorte de craquement“ hören lassen.

2) wenn die Bewegung auch bei starkem Versuch kaum nachweisbar ist.

3) wenn bei vorsichtiger Bewegung kaum, bei starker aber grosser Schmerz gezeigt wird.

B. 1) eine Pseudoarthrose ist kenntlich durch Schmerz.

2) durch abnorme Beweglichkeit, es gelingt hie und da den Finger zwischen die Fragmente einzudrücken. Diese Angaben sind für die Verzögerung der Konsolidation richtig, allein für die Pseudoarthrose wird von jeder anderen Seite gerade das Symptom des Schmerzes ausgeschlossen, so von Fouilloux, Bruns, Gurlt.

So sind also die Hauptzeichen der verzögerten Konsolidation: kleine, kaum merkbare, abnorme Beweglichkeit, steter Schmerz Nicht selten kann man auch einen Callus nachweisen, von dem es allerdings schwer sein dürfte, zu sagen, in welchem Stadium er sich befindet. Teilweisen Aufschluss kann hierüber die Acupunctur gewähren. Fördert die manuelle Untersuchung aber deutliche abnorme Beweglichkeit zu Tage, fehlt der Schmerz, so ist, besonders wenn man noch eine Dislokation der Fragmente nachweisen kann, kein Zweifel an einer Pseudoarthrose.

Die Anwendung des Thermometers, wie sie Lataste empfiehlt, hat eine interessante Beobachtung ergeben. Er weist nämlich nach, dass mit der Knochenbildung eine Erhöhung der die Fraktur bedeckenden Weichtheile von $^5/_{10}$ bis zu 1^0 stattfindet, welche nach der Konsolidation verschwindet, jedoch so lange nachweisbar ist, als die gesteigerte Ernährung des Knochens fortdauert.

Prognose.

Die Prognose ist für die verzögerte Konsolidation weit besser, wie für die Pseudoarthrose, denn die Erfahrung steht fest, dass es dort leichter wie bei letzterer gelingt, besonders bei der oft im Spiele stehenden Syphilis, eine Konsolidation herbeizuführen, schon durch eine Verbesserung der angewandten Therapie, denn eine Pseudoarthrose ist immer ernst. Wenn sie auch das Leben selbst nicht direkt bedroht, so alteriert sie doch oft durch Störung der Funktion des Glieds die Existenz und sogar den Organismus des Betroffenen. Denn die meisten Knochenverletzungen erhalten die Arbeiter und was für sie ein krankes Glied im Gefolge hat, ist gleich gesagt: Weniger Arbeit, weniger Brod Allerdings giebt es

bekannte Fälle, bei denen die Funktionsstörung durch eine passende maschinelle Einrichtung so gut wie gehoben wurde, und Larrey behauptete sogar in Folge dessen, es könne auf diesem Wege jedem pseudoarthrotischen Gliede geholfen werden. Doch wie will man ein solches Resultat erreichen in dem z. B. von Chalvet mitgeteilten Falle, wo es von einer Pseudoarthrose am Unterschenkel heisst: der unterhalb der frakturirten Stelle befindliche Abschnitt baumelt und wenn das Glied in horizontale Lage gebracht wird, so rollt der Fuss nach innen oder aussen.

Neben dem Grad der funktionellen Störung kommt noch der Sitz für die Prognose in Betracht. Denn nach der P. Bruns'schen Statistik geben die Pseudoarthrosen des Vorderarms und Unterschenkels eine bessere, als die des Oberarms und -Schenkels. Etwa $^2/_3$ sämtlicher Pseudoarthrosen-Operationen sind erfolgreich. Gute Konstitution, geringe Atrofie der Knochen und Weichtheile am pseudoarthrotischen Gliede hebt, langes Bestehen verschlimmert die Prognose. Auch die Geduld von Arzt und Patient ist in Rechnung zu ziehen. Es dürfte noch am Platze sein, einer von Herrn v. Nussbaum stets geübten und empfohlenen Regel bei jeder Fraktur zu gedenken, durch welche man sich manch unliebe Ueberraschung ersparen kann, nämlich den Verband in der Mitte der Heilzeit einmal abzunehmen, um sich von dem Gang der Konsolidation zu überzeugen.

Therapie der Nichtkonsolidation.

I. Behandlung der Verzögerung der Konsolidation.

Hier erreicht man am meisten durch Verbesserung der bisher geübten örtlichen Therapie. Auch die Allgemeinbehandlung, Darreichen von Stomachicis, von Phosphor-, Calcium-, Magnesiumpräparaten wird empfohlen. Die vorzügliche Wirkung des Merkurs in vielen Fällen, seine absolute Nutzlosigkeit in andern, erklärt sich einfach durch das Vorhanden- oder Nichtvorhandensein einer syphilitischen Affektion. — Vielfach wurde auch die Bruchstelle selbst medicamentös behandelt. Man cauterisirte, ätzte (Wiener Pasta), legte Sinapismen (Malgaigne) auf und pinselte Jodtinktur über, welch' letzteres kein unzuverlässiges Mittel ist, denn Gurlt zählt auf 29 Fälle 19 Er-

folge. Nach Birch (London) hatte auch die Electricität günstigen Einfluss, ebenso die von Vernueil eingeführten und von Péronne beschriebenen kalten lokalen Douchen.

Zeigte aber der Knochen auf diese Reizungen keine genügende Reaction, so schritt man auch zur Injection reizender Flüssigkeiten; Hulse empfahl verdünnten Oporto, andere benützten Silbernitrat, Alcohol und mit Vorliebe Ammoniak zu gleichen Theilen mit Wasser gemischt. — Sehr empfohlen wird neuerdings (P. Bruns, Schede), sowohl für die verzögerte Konsolidation als für drohende Pseudoarthrosen-Bildung, ein der Acupunctur sich eng anschliessendes Verfahren, nämlich Eintreibungen von vergoldeten, feinen Stahlnägeln, die — 15 bis 20 an der Zahl — womöglich zwischen die Bruchenden eingetrieben werden und dort etwa 14 Tage liegen bleiben. P. Bruns erwähnt 14 Heilungen nach 14 Anwendungen dieser Methode.

Träte die Leitung der Therapie einer verzögerten Konsolidation an uns heran, so würden wir, wenn erforderlich, den Ernährungszustand durch gute Diät und tonisierende Mittel zu heben suchen, den Hauptnachdruck aber auf Einwirkung auf die Fragmente selbst verlegen. Die alte Celsus'sche Exasperation, die ja bei der grossen Mehrzahl der Fälle allein schon hinreicht, würde den Beginn darstellen, sodann empfiehlt es sich, den hierdurch in entzündliche Reizung gebrachten Bruchenden jede Möglichkeit einer Verschiebung zu nehmen und sie in gute Lage zu bringen. Am besten geschieht dies durch einen comprimierenden und immobilisierenden, zugleich mit Extension gepaarten Verband. Die comprimierende Wirkung kann allein schon zur Heilung führen. Helfert legte desshalb um die Extremität einen Cautschukschlauch, der die Circulation verlangsamt, die Ernährung aber steigert. Der Zug erhöht noch die Reizung und wirkt zugleich einer etwaigen Verkürzung entgegen. Die Resultate dieser Therapie sind auch bei verschleppten Fällen immer noch günstige; so führt Boutry 5 derartige Fälle auf, die so behandelt, rasch zur Konsolidation kamen.

II. Behandlung der Pseudoarthrosen.

Hier darf man sich kaum der Hoffnung hingeben, auf unblutigem Wege eine Heilung zu erzielen. Im Allgemeinen ist der Satz: dans le traitement de la pseudoarthrose le bistouri joue

le premier rôle richtig, wenn es auch hie und da gelingen mag, durch eine geeignete palliative Behandlung bessernd einzugreifen. Wir haben oben schon erwähnt, dass Larrey ihr eine zu grosse Bedeutung zuwies, indem er sie für völlig ausreichend erklärte. Bei einer Pseudoarthrose, deren Bruchenden durch einen starken Bindegewebsstrang verbunden sind, wird ein Apparat seiner Aufgabe gerecht werden, welcher der untern Extremität eine solche Festigkeit verleiht, dass eine Lokomotion zu Stande kommen kann, während ein leichter gearbeiteter dem Arm seine Funktionsfähigkeit erleichtern mag. (Bekannt sind die H. Smitt'schen Apparate.) Auch nach erfolglos operierten Pseudoarthrosen ist die palliative Therapie noch desshalb von Bedeutung, da sich — ein Erfolg der durch die Funktionsermöglichung geschehenden automatischen Friktion, die deshalb auch Heilgehen genannt wird — oft noch eine solche Besserung einstellt, dass der Apparat fortgelassen werden kann.

Entschliesst man sich aber — was in der Mehrzahl der Fälle angezeigt ist — zu einer Radicalbehandlung, so können eine Reihe von Methoden zur Anwendung kommen. Bei einer Pseudoarthrose, deren Fragmente durch bindegewebige Massen vereinigt sind, kann zuerst noch das gefahrlose, aber doch energisch wirkende subcutane Zerreissen der Zwischenmasse geübt werden. Diesem therapeutischen Eingriff wird anscheinend nicht die gebührende Bedeutung beigelegt, da er selten ausgeführt wird. Und doch zählt Gurlt auf 16 Fälle 11 Erfolge und P. Bruns auf 28 deren 21. Nach der Sprengung der fibrösen Stränge, welche oft statt Händekraft einer besonderen maschinellen Vorrichtung bedarf, (Flaschenzug, Schneider, Mennel'scher Apparat), und die sich durch ein deutlich krachendes Geräusch kundgiebt, wird die Fraktur, nach Friktion der Enden, sorgfältig gleich einer frischen behandelt.

Lässt dieses Verfahren im Stich, so wird der Knochen energischer gereizt. Dazu kann die mehrfache, subcutane Durchbohrung der pseudoarthrotischen Enden in verschiedenen Richtungen — nur ein Einstich in die Haut ist erforderlich — genügen. Ollier in Lyon vereinigte mit diesem Brainard'schen Verfahren die gleichzeitige subcutane Abhebung von 3—4 cm. langen Periostlappen auf jedem Fragment, um die Regenerationskraft des Knochens und Periosts anzufachen. Rydygier in Jena hat neuerdings dem Periost eine grössere

Aufmerksamkeit geschenkt. Es mag gestattet sein, diese Methode — eine Modifikation der erst unten zu behandelnden Resektion — schon hier zu besprechen. Rydygier legt die Pseudoarthrose völlig blos und schält dann möglichst grosse 4eckige oder runde Periostlappen ab, die an der Basis der Frakturenden liegen und auf zwei Seiten mit dem übrigen verbunden bleiben; dreht dann die Lappen so, dass die innere — hauptsächlich zur Knochenbildung befähigte Seite — nach innen schaut und verfährt weiterhin wie bei einer Resection. Es sind wenige diesem Verfahren unterzogene Fälle bekannt, Rydygier führt einen Erfolg an bei einer langdauernden Pseudoarthrose; Ollier hat seiner Zeit unter viermaliger Anwendung seiner Methode 4 Heilungen gehabt.

Dieffenbach kam auf die Idee, nicht allein die Fragmente anzubohren, sondern, um den Reiz noch intensiver zu gestalten, perforierende Fremdkörper im Knochen liegen zu lassen. Hiezu empfahl er 1848 Elfenbeinzapfen, von denen er je einen am oberen und unteren Frakturstück eintrieb, und die er, je nach Eintritt der Reaction 6—14 Tage beliess. War diese Methode in manchen Fällen, z. B. bei schon eingetretener Atrofie der Fragmente von ausgezeichneter Wirkung, so erfüllte sie doch nicht die glänzenden Erwartungen ihres Entdeckers. Sie wurde bald angegriffen wegen der schweren Complikationen, die sie im Gefolge oft hatte. Abscedierungen, Erysipele brachten Ausgänge mit Tod und desshalb wurde sie verhältnissmässig selten angewandt. Die Lage blieb auch dann unverändert, als v. Langenbeck eine Vereinfachung angab, die nach vorausgegangener Durchschneidung der Pseudo-Ligamente in Einführung 2 galvanisierter und versilberter Stahlschrauben bestand, deren obere aus den Weichtheilen hervorragende Enden man mit einander verbinden und so eine ausgezeichnete Fixation der Fragmente erreichen konnte. Die Gurlt'sche Tabelle führt 30 von 1848—61 gesammelte Fälle mit 15 Genesungen an.

Unter der Antisepsis, welche die schweren Complikationen hintanhält, versprach man sich natürlich wieder mehr von Dieffenbachs oder Langenbecks Operation und sie wurde vielfach ausgeübt. Allein die Resultate entsprachen wieder nicht den Erwartungen. Auf dem Chirurgencongress von 1878 wurde mehrfach geklagt, dass die Methode oft versage und man nannte allgemein als Grund, dass eben durch

die antiseptischen Cautelen die entzündliche Reaction zu sehr beschränkt werde. — Trotzdem ist aber zu betonen, dass, bevor man zur Resection schreitet, der Versuch mit diesem Verfahren stets wohlbegründeter Weise gemacht wird, da es ja heutzutage keinen tödtlichen Ausgang mehr hervorrufen kann. Und so hat man auf der Dieffenbach-Langenbeck'schen Basis fortgearbeitet. Konnte man Schrägbrüche oder reitende Fragmente nachweisen, so lag es nahe, die Stahlschrauben durch beide Enden durchzuführen und so die Reizung des Knochens glücklich zu kombinieren mit subkutaner Coaptation und Fixation. Man konstruierte hiezu Knochenschrauben, klammerartige Doppelnägel, während v. Nussbaum, um die Eiterung begünstigenden Bohrspäne zu vermeiden, gewöhnliche verzinnte Zimmermannsnägel benützte.

Gurlts Statistik führt nur 30 Fälle in 13 Jahren an, P. Bruns konnte bis 1886 deren schon 130 nennen mit 77 Erfolgen = 56 %.

Das früher häufig geübte Durchziehen eines Haarseils übergehen wir als veraltet und gelangen zum radikalsten Eingriff gegen Pseudoarthrosen, nämlich zur Resection.

Die erste unternahm 1760 M. White, zum ersten und zweiten Male auch mit günstigem Ausgange. Allein seine Nachfolger waren nicht so bevorzugt, bald veröffentlichten Wardrop und Rowland ihre nichtermunternden Ergebnisse. Diese konnten kein grosses Befremden erregen, denn zu jener Zeit war ja die Prognose einer komplicierten Fraktur — und eine solche wurde im Grossen und Ganzen hergestellt — stets eine sehr trübe. So theilte diese geniale Operation das auch später der originellen Dieffenbach'schen zuteil gewordene Geschick: sie wurde selten ausgeführt wegen der dabei häufiger sich einstellenden tödtlichen Ausgänge.

Doch fällt bald eine wichtige Verbesserung in die Augen, nämlich der Versuch, die Fragmente durch eine Naht zu verbinden. Denn es leuchtete den Chirurgen sehr wohl ein, dass es bei den noch künstlich verkürzten Knochen den Weichtheilen noch leichter sein werde, wie bisher, sich zu interponieren; ein schlimmer, durch keinen Verband sicher zu umgehender Umstand. Kearny Rodgers legte desshalb eine Seidennaht zuerst an, während Roux durch Einkeilen eines gespitzten Fragments in die Markhöhle des andern, — ein

vor der Antiseptik sehr gefährliches und von Gurlt desshalb verworfenes Verfahren — eine Knochenvereinigung anstrebte.

Gurlts Statistik weist 125 Fälle auf mit 74 Heilungen und 10 Toten. Malgaigne sammelte 61 Resectionen und fand 36 Erfolge, bei 19 war keine Besserung eingetreten, bei 6 aber der Tod.

Seit Einführung der Lister'schen Wundbehandlung hat sich nun merkwürdiger Weise die Lage nicht bedeutend geändert. Sind auch die Todesfälle etwas geringer, so ist die Prognose für die restitutio in integrum beinahe dieselbe. Die P. Bruns'sche Tabelle bekundet unter 440 Resektionen den Prozentsatz von 56 wie bei Malgaigne; und Béranger-Feraud ermittelte unter 230 Fällen 130 Heilungen, 79 Misserfolge, 5 unentschiedene und 15 Tote. (Mortalität = 6 %)

Nach diesen Resultaten wird man sich hüten, jede Pseudoarthrose wie das z. B. von Fouilloux empfohlen wird, ohne Weiteres der Resection zu unterwerfen. Man wird vielmehr — mag auch diese Operation wissenschaftlich als die vollendetste der hier in Frage kommenden dastehen — erst dann zu ihr schreiten, wenn weniger eingreifende versagten und wenn der bisherige Zustand es erheischt, dass Hilfe geschaffen werden muss.

Die Ausführung der Resection erfolgt nach Anlegung der Esmarch'schen Binde in der Art, dass eine genügende Längsincision den pseudoarthrotischen Knochen bloslegt. Darauf werden unter möglichster Schonung des Periosts die Pseudo-Ligamente durchtrennt und etwaige Zwischenmasse entfernt. Liegt nun die Pseudoarthrose frei, so isoliert man die Bruchenden und reseciert sie je nach ihrer Beschaffenheit immer in der Absicht, möglichst ausgedehnte Anfrischungsflächen zu erhalten. Dies kann erfolgen, indem man quer durchsägt, oder man stellt — was schon Flaubert that und jüngst von Böckel warm empfohlen wurde, schräge Anfrischungsebenen her, während bei reitenden Fragmenten sich besonders die treppenförmige Resektion Volkmanns eignet. Vor Allem aber hat man sich das Eine zu merken bei diesem ersten Akt der Operation, der Wegnahme der kranken oder indolenten Knochenpartien, dass man nicht an die zweite Aufgabe denkt, wie man sie vereinigen soll, und man sich nicht scheut, selbst 4—5 cm wegzunehmen, um die absolute Gewissheit zu haben, in gesundem Terrain zu operieren. Auch ist es nach dem Rathe v. Nuss-

baums empfehlenswerth, sich statt des Messers eines Meissels zu bedienen zur Meidung der eine Suppuration befördernden Knochenabfälle. — Nach Abhebung der Periostlappen, welche man nach Rydygier umkehren kann, ohne ein Absterben derselben irgend befürchten zu müssen, tritt die zweite Forderung an den Chirurgen heran, nämlich die Coaptation und Immobilisierung der Fragmente. Unter den mancherlei Methoden und Moden, wie das geschehen kann, erfüllt die Knochennaht am besten diesen Zweck, wenn es möglich ist, sie anzuwenden. Der ursprünglich dazu verwendete Seidenfaden hat bald dem haltbareren Gold-, Silber-, Eisen-, Cadmium- etc. etc. Draht weichen müssen. Nothwendig ist es auch, nicht nur wie früher eine Naht allein anzulegen, sondern mindestens zwei, um eine Dislokation in axialer und lateraler Richtung zu vermeiden. Schräge Anfrischungen kann man wie oben durch Knochenschrauben oder einfache Nägel an einander befestigen. Sind aber die Enden durch die Resektion zu weit für eine Befestigung an einander entfernt, so ist es rätlich, ihre brückenförmige Vereinigung (Heine, P. Bruns) durch einen in die Markhöhle eingelegten Elfenbeinstab herbeizuführen. Gegen das Einschieben des hiezu präparierten Fragmentstücks ins Cavum medullare des andern, von Gurlt damals als Pyaemie begünstigend verworfen, ein Verfahren, das man noch durch Einschlagen von Elfenbeinzapfen durch die vereinigten Knochen sichern kann. besteht heute keine Einwendung mehr. Zu bemerken ist noch, dass dem Verbleiben auf längere Zeit des Drahtes oder der Zapfen ein Hinderniss nicht im Wege steht, ja solche können ruhig auf Lebenszeit im Knochen belassen werden.

Was soll aber geschehen, wenn man schon einen bedeutenden Knochendefekt bei der Pseudoarthrose fand, oder wenn man gezwungen war, einen solchen künstlich herzustellen, so dass durch Naht oder Brücke eine Vereinigung nicht in Aussicht genommen werden kann. Recht schwierig ist diese Frage bei parallelen Röhrenknochen am Vorderarm und Unterschenkel, wenn nur einer von ihnen verkürzt ist. Kein Zweifel, man kann den gesunden brechen, ihn resecieren oder die Bruchenden soweit über einander schieben, dass der Defekt des andern hiedurch ausgeglichen wird. Hat ja doch von Bergmann bei einem Manne, dessen nervus radialis so verkürzt war, dass keine Nervennaht ihn mehr vereinigen konnte,

den Vorderarm frakturiert, die Fragmente über einander geschoben, bis man den Nerven nähen konnte. So energisch dieses Verfahren ist, so guten Erfolg es hier hatte, so muss man sich doch fragen, ob nicht eine andere Methode, die das Gesunde schont und keine Difformität verursacht, den Vorzug verdient. Wir besitzen eine solche in der Knochentransplantation, die allerdings und zwar erst in zwei Fällen Geheimrat von Nussbaum mit Erfolg ausgeführt hat. Voraussetzung ist dabei, dass die Fragmente in einem Zustand hoher Reizung und Hyperämie sich befinden, was eventuell, wenn es nicht durch vorhergehende operative Versuche schon geschehen, leicht auf künstlichem Wege durch Einsenken von Fremdkörpern geschehen kann.

Der therapeutische Eingriff selbst geschieht folgendermassen: Nach Abmeisselung eines den Defekt überragenden Knochenstücks, welches durch eine Periostbrücke mit dem Mutterknochen in Verbindung geblieben ist, und dessen Dicke dem halben Querschnitt der Bruchenden entspricht, wird dasselbe mit einer Drehung so heruntergeschlagen, dass seine breite Wundfläche sich mit der des Bruchendes im rechten Winkel schneidet.

In neueren Untersuchungen wird nun die Frage aufgeworfen, ob das so inokulierte Knochenstück selbst zur Einheilung gelangt, oder ob es nicht vielmehr allein durch die Herstellung einer Verbindung und damit verursachter Verdrängung der sich zwischenlagernden Weichteile den resecierten Bruchflächen Gelegenheit giebt, ihre gegenseitige Callusausschwitzung zur Vereinigung und Konsolidation zu bringen. Wäre dem so, dann würde es wohl, wie bei den Nerven genügen, die Enden nach Anfrischung durch irgend eine Vorrichtung zu isolieren, so dass keine Zwischenmasse sich interponieren und der Callus sich vereinigen kann. — Allein wenn diese Erklärung ausreichend wäre, wie könnte dann die Resection mit Knochennaht, bei der von dem Einlagern einer Zwischenmasse keine Rede sein kann, so wenig ermunternde Resultate liefern? Es darf desshalb angenommen werden, dass die Erfolge der Transplantation beruhen auf der Einheilung des abgemeisselten Fragmentstückes.

Hat nun der Arzt die Genugtuung gehabt, durch eine der beschriebenen Operationen eine verzögerte Konsolidation oder eine Pseudoarthrose zu heilen, so darf er sein Werk

noch nicht als vollendet erachten. Er muss danach streben, die durch Fett- und Muskelschwund herbeigeführte Atrofie des Glieds, die ja schon nach normal verlaufenen Frakturen, selbstverständlich aber noch mehr in unseren Fällen vorkommt, zu heben, um die Funktionsfähigkeit, die durch den langen Nichtgebrauch und die mancherlei Eingriffe stark gelitten hat, wieder herzustellen. Mit vorsichtigen passiven Bewegungen, die nicht zu lang nachher noch schmerzen dürfen, kann man die Heilgymnastik beginnen. Auch der unterbrochene und der konstante Strom können die Nerventätigkeit wohltätig beeinflussen und im Bunde mit der Massage kann man alle Hoffnung hegen, in geduldiger Fürsorge die schweren Folgen einer Pseudoarthrosenbildung zu beseitigen.

Hiemit sei die Besprechung der Therapie der Pseudoarthrose beendet.

Es hat sich ergeben, dass die Resultate der operativen Eingriffe noch nicht derartig sind, dass die Chirurgie mit ihren Erfolgen zufrieden sein kann. Denn so lange noch $^1/_3$ aller dieser Fälle ungeheilt bleibt, so lange noch manche erfolglos wieder und wieder Operierte sich zur letzten traurigen Radikalkur, zur Amputation, entschliessen müssen, so lange muss, mag auch teoretisch die Resection mit Knochennaht allen Anforderungen Genüge leisten, von den berufenen Meistern fortgearbeitet werden, dass das Geständniss künftig erspart bleibe, dass unsere heutige, mit Antiseptik und allen Erfindungen moderner Technik ausgestattete Chirurgie hier keine wesentlich besseren Erfolge erzielt, als sie es zu Dieffenbach's und Malgaigne's Zeiten gethan.

II. Die difform geheilten Knochenbrüche.

(Fracturæ male sanatæ).

Unter einer fractura male sanata — hier sei nur von denen der langen Röhrenknochen die Rede — versteht man einen zur knöchernen Vereinigung gelangten Bruch, der mit einer dauernden Difformität, also einer Verunstaltung des Glieds, die bedeutende Minderung oder Aufhebung der Funktionsfähigkeit bedingt, geheilt ist Die difform gewordene Fraktur kann in einer Axenknickung oder in einem Ueber- oder Nebeneinanderschieben der Fragmente bestehen. Die patho'ogische Tragweite einer solchen Heilung ist besonders für die untere Extremität eine verhängnissvoll grosse.

Die blosse Verkürzung des Beines zieht schon - sofern sie sich nicht auf orthopädischem Wege beseitigen lässt — das Hinken nach sich, welches, ganz besonders im kindlichen Alter, für das ganze Knochensystem schwere Nachteile bringt. Die der Fraktur entsprechend gelegene Beckenhälfte wird sich kompensatorisch senken, ihr Wachstum zurückbleiben, und so gerade beim weiblichen Geschlecht üble Folgen zeitigen. Ist aber der Knochen mit Winkelbildung geheilt, dann wird zunächst das höher gelegene Gelenk in Mitleidenschaft gezogen, durch Druck und Zug entstehen Dislokationen, welche einer Luxation ähnliche Veränderungen bewirken können. Der Fuss und das Fussgelenk können nicht mehr normal funktionieren, Contracturen, Paralysen, fibröse Entartungen der Muskeln, können eine Equinus- oder Varus-Stellung des Fusses erzeugen und so dem Skelett noch schwereren Schaden zufügen, wie eine einfache Verkürzung. „Die kompensatorischen Veränderungen, sagt Geh.-R. v. Nussbaum, verbreiten sich über den ganzen Körper. Die Senkung oder Erhebung der kranken Beckenseite hat kompensatorische Skoliosen und diese bedeutende Verschiebung des Brustkorbes und der Schulterblätter im Gefolge " Dass aber gerade Entwickelungshemmung oder Verbildungen des Thorax die Lungen direkt benachteiligen und sie empfänglicher für Tuberculose machen, bedarf kaum weiteren Beweises.

Führen wir uns die Ursachen der sich jetzt allerdings mehr und mehr verringernden Fälle von schlechter Frakturheilung vor Augen, so sind sie weitaus in der Mehrzahl zu suchen in schlechten äusseren Verhältnissen und nur ganz selten durch in der Fraktur selbst begründete üble Umstände. Die ersteren beruhen in einer verständnisslosen, leichtsinnigen Behandlung von Laien, Wundärzten und in seltenem Vorkommen auch von Aerzten. Denn einer gewissenhaften Pflege — diese ist selbstverständlich für einen guten Ausgang Voraussetzung — muss es doch gelingen, auch schwere primäre Störungen, Dislokationen so zu beseitigen, dass eine difforme Frakturheilung ausser Frage steht. Auch ein Ausschlag, ein Ekzem, welches regelrechten Verband nicht duldet, selbst das delirium traumaticum s. tremens, welche die so wertvolle Immobilisierung der Fragmente bei bester Behandlung zeitweise in Frage stellt, können den definitiven Ausgang in fractura male sanata nicht rechtfertigen. Fast immer war aber der Verband ein schlechter und oft findet sich in den Krankengeschichten die deutungsvolle Bemerkung, dass es der Patient oder seine Angehörigen gewesen sind, die dem sich bisher völlig ausschweigenden Chirurgen zuerst die Frage, woher die Difformität komme, vorgelegt haben. Unfehlbar findet sich auch der Nachsatz, es sei baldige Besserung versprochen worden, und zu ihrer Beförderung fuhr man mit der Einreibung von Salben und spirituosen Mixturen so lange fort, bis es zu spät und der rechte Zeitpunkt verpasst war. Alle diese behandelnden und diesen Ausgang erzielenden Personen haben sich eben von diesem Ende überraschen lassen. Den gewissenhaften und pflichtgemäss handelnden Arzt, der in der Mitte der Heilzeit jeden Verband abnimmt, um gründliche Nachschau bei der Fraktur zu halten, wird eine solche Ueberraschung niemals treffen, denn stets wird er noch in der glücklichen Lage sein, völlige Abhilfe zu schaffen, wenn eine schlechte Stellung sich ergeben haben sollte.

Aber nicht allein ungenügende Behandlung bei richtig gestellter Diagnose, auch völliges Uebersehen einer Fraktur kann weiterhin die Ursache sein Am leichtesten kann sich dieser Fall ereignen im ersten Kindesalter, wo keine Funktionsstörung die Aufmerksamkeit nach sich zieht, wo das verhältnissmässig grosse Fettpolster, die Kleinheit des Gliedes ein Nichtbemerken eher erklärlich machen, wo aber auch absicht-

lich dem Arzte durch Abläugnung eines geschehenen Unglücksfalles die Täuschung erleichtert werden kann. Sind es auch laut den Annalen von Kliniken und orthopädischen Instituten meist die Hütten der Armen, in denen diese groben Fehler gemacht werden, so mag folgende kurze Krankengeschichte hier Erwähnung finden, zum Beweise, dass dem nicht immer so ist, und dass gerade in diesen Fällen der Satz vom Fluch der bösen That gilt. Der jugendliche Sprössling eines fürstlichen Hauses hatte — über das Geländer eines Treppenhauses gleitend, — das Unglück, hinabzustürzen. Der Hofarzt und mehrere Collegen konstatierten bei dem bewusstlos Daliegenden eine Gehirnerschütterung, deren beunruhigende Symptome nicht zu lange andauerten. Ueber anderthalb Monate verweilte der Patient im Bette und als er aufstehen wollte, zeigte sich eine grosse Difformität am Oberschenkel. Nun konnte die Sachlage klar genug sein. Allein es wurden cerebrale Störungen — natürlich beim verletzten Prinzen — für diesen Ausgang verantwortlich gemacht. Die Zeit, in der ein einfaches Redressement Abhilfe hätte schaffen können, wurde mit Gebrauch warmer Bäder etc. etc. vergeudet und der Schluss war: Heilung durch Osteotomie.

Des Weiteren ist die Entstehung einer difformen Fraktur oft leicht zu erklären durch zu frühes in Gebrauchnehmen eines vielleicht wohlbehandelten Bruches. Natürlich kommt hier hauptsächlich der Ober- und dann der Unterschenkel in Rechnung, bei welchen die drückende Körperlast dem jungen Callus, der noch ein seitliches Ausweichen gestattet, zu schwer ist und wo noch ferner in Betracht zu ziehen ist, dass es gerade der Oberschenkel ist, der von allen Frakturen die aufmerksamste Behandlung erfordert.

Zu den Zahlen der Statistik stellt der femur auch das grösste Contingent. Unter 149 von Gurlt gesammelten Fällen von operierten schlecht geheilten Frakturen treffen 71, also fast die Hälfte, diesen Knochen; 59 wies der Unterschenkel auf, 12 der Ober- und 7 der Unterarm.

Die P. Bruns'sche Tabelle führt, mit Einschluss der Gurlt'schen Ziffern, die Zahl von 330 derartigen Fällen auf, und von diesen entfallen 275 auf die untere, 55 auf die obere Extremität. In Betreff des Sitzes ist noch für den Oberschenkel zu bemerken, dass die meisten winkligen Knickungen im oberen Drittel des femur gefunden werden. Die

Verkürzung kann sogar die excessive Länge von 25 cm. betragen.

Die Diagnose dürfte in wenig Fällen Schwierigkeit bieten. Die Vergleichung mit der gesunden Seite, das Ausmessen des kranken Teils, die durch Dislokatio ad axin, ad latus, ad longitudinem bewirkte Krümmung des Knochens, die wenige Grade bis zu einem rechten Winkel betragen kann, die funktionelle Störung werden rasch zum Ziele führen. Eine rhachitische Verkrümmung wird sich durch die Anamnese und Inspektion der anderen Kochenteile feststellen lassen.

Die Prognose der am Knochen selbst vollzogenen Operation ist heutzutage, was ihren Verlauf betrifft, eine ausgezeichnete zu nennen, sowohl für Osteotomie als Osteoklase; die auf Wiederherstellung und Gebrauchsfähigkeit richtet sich natürlich in jedem Falle besonders ein je nach dem Grade und der Dauer der funktionellen Störung. Sind Muskeln contrakturirt, Sehnenschnitte nötig gewesen, so wird man sich mit der Besserstellung meist genügen lassen müssen.

Therapie der difform geheilten Frakturen.

Giebt bedeutende Funktionsstörung durch Verkürzung, Krümmung Indikation für operatives Einschreiten, so kann eine korrekte Stellung durch 2 Hauptoperationsarten, durch Osteoklase oder Osteotomie hergestellt werden.

Die Osteoklase, die wir zuerst besprechen wollen, ist ein unblutiges Verfahren, das bezweckt, durch Druck, Zug oder Kombination beider, einen schon fest und unbeweglich in fehlerhafter Richtung zusammengewachsenen Knochen durch stumpfe Gewalt zu zerbrechen, sei es mit der Hände Kraft allein, oder durch Verwendung eigens hiezu konstruierter Maschinen.

Das Redressement, das Geradebiegen des durch noch jungen Callus vereinigten Knochens, wobei es nur zur Einknickung neugebildeter Knochenfasern kommt, gehört nicht hierher.

Hat man ein kindliches Individuum vor sich, so wird die manuelle Osteoklase wohl meist zum Ziele führen, auch

wenn das Uebel geraume Zeit, selbst Jahre lang, besteht. Auch bei diesem Alter entwachsenen Personen mag sogar nach Umfluss von sechs Monaten einfache Händekraft genügen, und man wird sich auch in allen aussichtsvollen Fällen ihrer bedienen, denn sie ist eine gelinde Operation, die man im eigentlichen Sinn des Worts ganz in der Hand hat; man kann jeden Augenblick die Wirkung der Kraft steigern oder schwächen, man ist sicher, den Weichteilen nicht zu schaden. Man verfährt, nach Erzielung tiefer Narkose, zunächst so, dass man den stumpfen Winkel mit langsam zunehmender Kraft einem rechten nähert (Dieffenbach'scher Kunstgriff), indem man den betreffenden Extremitätsabschnitt mit beiden Händen fest umfasst, dass beide Daumen, sich berührend, gegen den Scheitelpunkt des stumpfen Winkels drücken. Erfolgt keine Ruptur, so kann man die Kraft stossweise wirken lassen, man kann den Teil gegen eine kantige Unterlage (Stuhllehne, Dieffenbach'scher Stiefelzieher) stemmen, sie wie einen Stock über's Knie zu brechen suchen, oder endlich die volle Kraft concentrieren auf den unteren, über den freien Rand einer festen, wohlgepolsterten Unterlage hinausreichenden Extremitätsteil, wobei natürlich der obere aufruhende aufs beste fixirt werden muss. — Auch kann, wenn es sich herausstellt, dass der eine Hebelarm zu kurz ist, der Rat v. Bardeleben's, ihn künstlich zu verlängern, von Vorteil sein. Oft ist nach Eintritt einer Frakturirung kein Ruck oder Knall hörbar.

Allein diese Art, den Callus zu trennen lässt bei Erwachsenen nach und auch vor länger als sechs Monat bestehender Difformität oft im Stich. Ist es eine Verkürzung, so ist es sehr zweckmässig, die reitenden Fragmente durch Extension und Contraextension zu trennen; man kann sie ausüben durch plötzlich, besser aber durch allmählich wirkenden Zug, der so lange anzudauern hat, bis Ausgleichung erzielt und der sofort angelegte Gypsverband erhärtet ist. Die Extension wird bewirkt durch einen gewöhnlichen Flaschenzug oder den Schneider-Mennel'schen Apparat. Allein grosse Vorsicht ist doch bei dieser Prozedur geboten, die von Wagner in Königsberg sehr gerühmt und von Dupuytren, Malgaigne, Michener, Oesterlen u. A. oft geübt wurde. Einmal ist doch der durch den Zug auf die Weichteile geübte Druck ein sehr grosser und dann hat man keine Garantie, dass die Fraktur gerade an der gewünschten Stelle zu Stande kommt.

Im Jahre 1845 veröffentlichte Rizzoli in Bologna, nachdem schon eine Menge Maschinen, deren einfachste die von Bosch gewesen, bekannt war, die Zusammensetzung seines neuen Osteoklasten, der sich nach und nach überall Eingang verschaffte, da er es erlaubt, die Stützpunkte des Apparats an jeder Stelle des Gliedes anzubringen und so den Knochen dort zu brechen, wo es notwendig ist. „Der Rizzoli" gestattet eine grosse Kraftanwendung und doch machte man vielfach die Erfahrung, dass die Elasticität des Knochens eine noch grössere war, und dass bei einem Drucke, der eine Ruptur der Weichteile befürchten liess, der Knochen nicht brach, sich aber dermassen bog, dass die Difformität auf der entgegengesetzten Seite erschien. V. v. Bruns, der solche Fälle mitteilte, nahm, ohne eine weitere Drucksteigerung auszuüben, den Oberschenkel ungebrochen aus dem Apparat heraus und nennt weiter zwei jugendliche Patienten von 11 und 14 Jahren, die er nach vergeblichem Versuch, den femur zu brechen, ungeheilt entliess. Vielleicht mag der Grund dieser Nichterzielung von Frakturen mit darin liegen, dass Bruns die drückende Schraube ganz langsam, statt wie es jetzt beim Rizzoli geschieht, so rasch als möglich drehte.

In den meisten Fällen wird aber der Bruch rasch erzielt und die Resultate dieses letztgenannten Apparates, der sich der besonderen Wertschätzung Billroths erfreut, sind vorzügliche zu nennen.

Es entstehen nur kleine Sugillationen an der Stelle des grössten Druckes, in die man durch sofortige, vorsichtige Massagebewegungen rasch wieder Circulation bringen kann; Nerven und Gefässe werden nie verletzt und die so erzielte frische Fraktur bietet alle die Vorteile, die auch heutzutage noch eine subkutane einer komplicierten voraus hat. Ein Gypsverband wird im Münchener Krankenhause, mit Ausnahme von den Fällen bei kleinen Kindern, wo gar keine ernste Reaktion zu fürchten ist, erst nach Ablauf der Anschwellung angelegt, ebenso wie es bei allen durch direkte Gewalt hervorgerufenen Brüchen dort geschieht, die in den ersten Tagen nur in leichten Contentivverband gelegt werden. Das künstlich frakturierte Glied wird nicht völlig gerade gestellt, sondern es wird, wegen der durch Muskelzug verursachten grossen Neigung in eine der früheren fehlerhaften ähnliche Stellung

zurückzukehren, eine Hypercorrektivlage herbeigeführt. Der weitere Heilverlauf ist frei von Komplikationen.

Verweilen wir kurz bei der Statistik, so ist Gurlt zu nennen mit 84 Osteoklasien bei schlecht geheilten Frakturen. Darunter sind 20 durch Maschinen, 22 durch die Hand der Chirurgen allein ausgeführt, 7 durch die Kraft mehrerer; 5 sind über das Knie gebrochen, 4 gestemmt auf eine Unterlage und 5 manuell nach vorausgegangener starker Extension. Volkmann erwähnt 6 Osteoklasien. Ein Dr. Nepveu in Paris fügte aus den deutschen Fällen eine Statistik von 97 Operationen zusammen, von denen 67 auf den Ober-, 24 auf den Unterschenkel kommen.

Wenden wir uns zur Besprechung der blutigen Verfahren, so ist zuerst das von Brainard in Chicago eingeführte zu nennen, das auch bei der Pseudoarthrose zur Anwendung gelangen kann, welches in der subkutanen mehrfachen Anbohrung des Knochens in der Umgebung der Difformität besteht, um durch den folgenden entzündlichen Reiz den Knochen so weich und biegsam zu machen, dass er in korrekte Stellung gebracht werden kann. V. v. Bruns bediente sich dieser, wie der übrigen Methoden, die eine Verletzung des Knochens und des vielgefürchteten Periostes zur Folge hatten, durch Einführung schneidender oder bohrender Instrumente, mit grossem Widerstreben, da er den Kranken nicht den grossen Gefahren, die jede derartige Verletzung bringen konnte, aussetzen wollte. Von seinen beiden nach Brainard behandelten Patienten starb der eine septikämisch, der andere genas, nachdem die Anbohrungen ein zweites Mal erst Hilfe gebracht hatten.

Gefährlicher aber noch war die offene Osteotomie (ostéotomie à ciel ouvert), die von Rhea Barton schon früher ausgeführt, in Deutschland zuerst von Mayer in Würzburg geübt wurde, der sie bei schlecht geheilten Frakturen und rhachitischen Verkrümmungen der Extremitäten anwandte. Mayer legte den Knochen bloss und durchtrennte ihn mit einer halben Trepankrone, einem Osteom oder einer Kettensäge in der Weise, dass er entweder in querer Richtung sägend eine lineare Osteotomie herstellte, oder durch Entfernung eines Keiles eine Keilosteotomie (osteotomie cunéiforme, ostéectomie.) Letztere Methode, ebenfalls von Rhea Barton zuerst geübt, ist besonders bei grosser winkliger Knickung

und bei Abductionsstellungen des Fusses nach Malleolenbrüchen, angezeigt, wie überhaupt überall da, wo sonst eine gute Coaptation nicht erfolgen kann. Die Bemessung des Keiles muss mit Vorsicht geschehen, seine Basis muss auf jene Seite zu liegen kommen, wo der Krümmungswinkel sich befindet. Bei dem Hautschnitt für diese Operation hielt Szymanowski es für wertvoll, die Weichteile nicht quer zu durchtrennen, desshalb machte er „links und rechts in der Längsaxe des Knochens Incisionen und zog durch diese Wunden zwischen Knochen und Weichteile ein breites Band, durch welches er die letzteren vom Knochen so abhob, dass er zwischen beide mit einem dünnen Sägeblatt eingehen und den Keil herausnehmen konnte."

v. Langenbeck aber zeigte im Jahre 1854, dass es möglich sei, eine subkutane Osteotomie zu machen, und dadurch eine Reihe von Gefahren, die mit der offenen verknüpft waren, auszuschalten. — Er hatte schon im Schleswigschen Feldzuge 1848, nachdem er die schmalen geraden Stichsägen für Knochenresektionen eingeführt hatte, die Idee zu dieser Operation gefasst und selbe im Jahre 1854 an einem 9jährigen Mädchen mit starkem skrophulösem pes varus erstmals vorgenommen. Ein kleiner, den Knochen durch Trennung von Weichteilen und Periost zugänglich machender Schnitt, ermöglicht die Einsetzung des Bohrers, der vorsichtig durch den Knochen getrieben wird. Sodann wird in das Bohrloch die schon erwähnte Stichsäge eingeführt und der Knochen nach medialer und lateraler Seite hin so durchsägt, dass nur eine schmale Brücke die Fragmente noch verbindet. v. Langenbeck brach sie auch in den ersten beiden Fällen nicht sofort, sondern verschob die Geradestellung auf später, bis die Entzündung und Eiterung abgelaufen war. Er erwartete überhaupt eine Heilung per primam intentionem, und als er sah, dass diese nicht eintrat, sprach er sich für Ausführung der Operation in einer Sitzung aus. (Deutsche Klinik 1854. S. 328).

v. Langenbecks Methode stellt also eine Kombination von Osteotomie und manueller Osteoklase dar.

Als Ursache, warum die Wunden bei der subkutanen Osteotomie nur durch Eiterung heilten, wurde von mancher Seite (v. Nussbaum, Mac Ewen) die durch den Bohrer und die Säge abgetrennten Knochenpartikelchen bezeichnet. Dess-

halb bedienten sich die genannten Chirurgen statt dieser zwei Instrumente nur eines feinen scharfen Stahlmeissels, der ebenso vorsichtig mit kleiner Weichteilwunde auf den Knochen geführt wird und durch Hammerschläge ihn trennt. Doch verschob Herr v. Nussbaum, da hier die Reaktion tatsächlich eine geringere war, die Zusammenrichtung auf einen späteren Zeitpunkt.

Unter der Antiseptik aber ist die Osteotomie nach v. Langenbecks Methode oder mit der erwähnten Modifikation — denn auch die Osteotomie mit Ausmeisselung eines Keiles kann (Böckel) subkutan ausgeführt werden — erst recht zur Geltung gekommen.

Gurlts Tabelle weist nur 39 Osteotomien auf, darunter 25 oft durch lange Eiterung teuer erkaufte Heilungen und 9 Todesfälle, also fast 27 % Mortalität. Da begreift es sich leicht, warum V. v. Bruns diesen Operationen gegenüber sich so ablehnend verhielt und warum er den Vergleich, den v. Langenbeck gewählt, es verhalte sich in Bezug auf die Gefährlichkeit seine subkutane Osteotomie zur Resektion, wie eine subkutane Tenotomie zum Sehnenschnitt mit Durchtrennung der Haut, mit dem Hinweis auf das so gefässreiche Periost und den empfindlichen Knochen hier und dem gefässarmen Sehnengewebe dort für unpassend erklärte. Doch jetzt sind derartige Befürchtungen gegenstandslos geworden, vorausgesetzt, dass strengste Antisepsis eingehalten wird. Mac Ewen hat allein an den unteren Extremitäten 1800 Osteotomien ausgeführt und nur bei einer trat — ausser jedem Zusammenhang mit der Operation — der Tod ein. P. Bruns vereinigte 70 Fälle, davon war in 66 die Heilung anstandslos. Es ist desshalb nicht recht ersichtlich, wesshalb französische Chirurgen sich der Osteotomie nicht recht geneigt erweisen, und es ist falsch, wenn Chalot ihr eine Mortalität von 10% zuweist.

Lassen also Alter oder Sitz der Difformität — besonders in der Nähe von Gelenken — eine Osteoklasie nicht angezeigt erscheinen, oder bleibt ein Versuch mit dem Rizzoli noch bei bedeutender Druckanwendung ohne Erfolg, so wird man unverzüglich zur subkutanen Osteotomie schreiten und durch sie allermindestens eine Besserung erzielen.

Ich füge noch einen Fall einer difform geheilten Fraktur an, der mir durch die Güte des Herrn Geheimrates Dr. Ritter v. Nussbaum zur Beobachtung überlassen wurde.

Strasser Rosalia, Dienstmädchen, 32 Jahre alt, am 12. Januar 1887 ins Krankenhaus eingetreten giebt an, dass sie als zweijähriges Kind durch einen Fall den rechten Unterschenkel gebrochen habe. Im Laufe der Jahre bemerkte sie eine zunehmende Einwärtsstellung des Fusses und durch die sich mehrende Behinderung der Lokomotion sei sie zum Eintritt in das Spital veranlasst worden.

Die Untersuchung ergiebt, dass der rechte Unterschenkel im distalen Drittel eine stumpfwinkelige Krümmung in der Weise macht, dass der Fuss in ausgesprochen pronierter Stellung steht und in dieser auch auftreten muss. Im talocrural Gelenk ist die Beweglichkeit eine freie, im talo-tarsal Gelenk ist die Supination behindert.

Operation am 19. Januar nach Mac Ewen, ausgeführt von Herrn v. Nussbaum.

In Chloroformnarkose wird — nach Anlegung eines etwa 2 cm. langen, das Periost noch spaltenden Hautschnittes — circa 4 cm. über dem malleolus internus die tibia stark über $^3/_4$ durchmeisselt; sodann mit Brachialgewalt die noch bestehende Tibiabrücke und die fibula nach einwärts gebrochen.

Hierauf unter Extension und Contraextension Anlegung eines Jodoformverbandes und Einbettung des Unterschenkels — der Fuss in leicht supinirter Stellung — in einen Kontentivverband (Spreulade).

Patientin, die ziemlich anämisch ist, klagt die folgenden Tage über viele Schmerzen, weist aber ein zur Herbeiführung des Schlafes gebotenes Opiat zurück. Fieber ist weder anfangs noch später vorhanden.

Nach 8 Tagen wird, da die Schnittwunde primär geheilt und die Schwellung der Weichteile zurückgegangen ist, ein Gypsverband — bis über das Knie reichend — angelegt.

Der weitere Heilverlauf ist ebenfalls normal. Der Gypsverband wird nach der zweiten Märzwoche abgenommen. Die Fraktur ist consolidirt, Patientin kann auf den Stock gestützt gehen. Der Erfolg ist ein vollkommener, der Unterschenkel völlig gerade. Patientin wird geheilt entlassen.

Zum Schlusse erfülle ich noch die angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, dem Herrn Geheimrat Dr. Ritter von Nussbaum, für die freundliche Ueberlassung dieses Falles und seine gütigen Ratschläge meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Verzeichniss

der bei obiger Arbeit beuützten Literatur.

Gurlt: Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen.
Bruns P.: Lehre von den Knochenbrüchen.
Hüter: Grundriss der Chirurgie.
Ziegler: Lehrbuch der Pathologie.
Rydygier: Neue Methode zur Pseudoarthrosen-Behandlung.
Gocht: Behandlung der Pseudoarthrose, speziell am Oberarm.
Laloy: De la suture des os.
Puel: Essai sur les pseudoarthroses.
Vételay: Considérations sur les pseudoarthroses.
Boutry: Diagnostic différentiel entre la consolidation incomplète et les pseudoarthroses.
Fouilloux: contribution à l'étude des pseudoarthroses et à leur traitement par la suture des os.
Chalot: Des divers méthodes de diérèse.
Langenbeck: Die subkutane Osteotomie.
Bruns, V. v.: Beitrag zur Behandlung schlecht geheilter Frakturen.
v. Nussbaum: Pathologie und Therapie von Ankylosen.
„ „ Ueber unglückliche Vorkommnisse bei Frakturen.
Wagner: De ratione quadam, fracturas ossium deformiter consolidatas violenta extensione sanandi.